

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-304631

(43)Date of publication of application : 13.11.1998

(51)Int.Cl.

H02K 16/00
H02K 21/14
H02K 29/00
H02P 7/747

(21)Application number : 09-121637

(71)Applicant : SHINKO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 24.04.1997

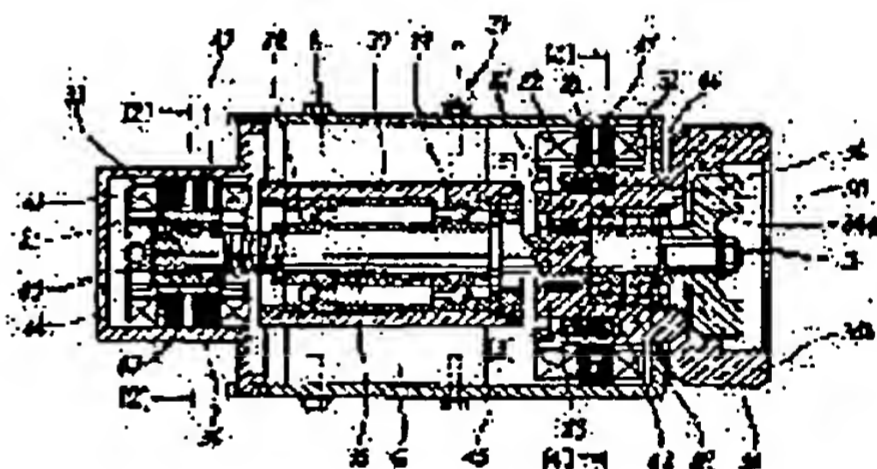
(72)Inventor : HATANO KAZUHISA

(54) CONCENTRIC TWO-AXIS SIMULTANEOUS ROTATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate use of a belt expanding outwards for large size reduction and space saving by making part of an outer shaft serve as the rotor of the first motor, and disposing its part concentrically at the inner side of the stator of the first motor.

SOLUTION: A concentric two-axis simultaneous rotating device 31 is provided with a first motor 32 and a second motor 33. An outside mouthpiece 34 is also concentrically formed at the first motor 32. Its rotor part 34a is the rotor of the first motor 32, and a mouthpiece 34b for spinning is formed integrally with it. An inner shaft 35 which is formed coaxially and integrally with a rotor 40 of the second motor 33 extends and is fitted in the inner race of bearings 48, 49 fitted in the rotor part 34a of the outside mouthpiece 34. A bearing housing 37 is formed between the first motor 32 and the second motor 33. A pair of bearings 38, 39 are fitted in both end parts of it, and an inner shaft 35 is supported by its inner race.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-304631

(43) 公開日 平成10年(1998)11月13日

(51) Int. Cl.⁶
H02K 16/00
21/14
29/00
H02P 7/747

識別記号

F I
H02K 16/00
21/14
29/00
H02P 7/747

M

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-121637

(22) 出願日 平成9年(1997)4月24日

(71) 出願人 000002059

神鋼電機株式会社

東京都江東区東陽七丁目2番14号

(72) 発明者 羽田野 豊久

愛知県豊橋市三弥町字元屋敷150 神鋼電

機株式会社豊橋製作所内

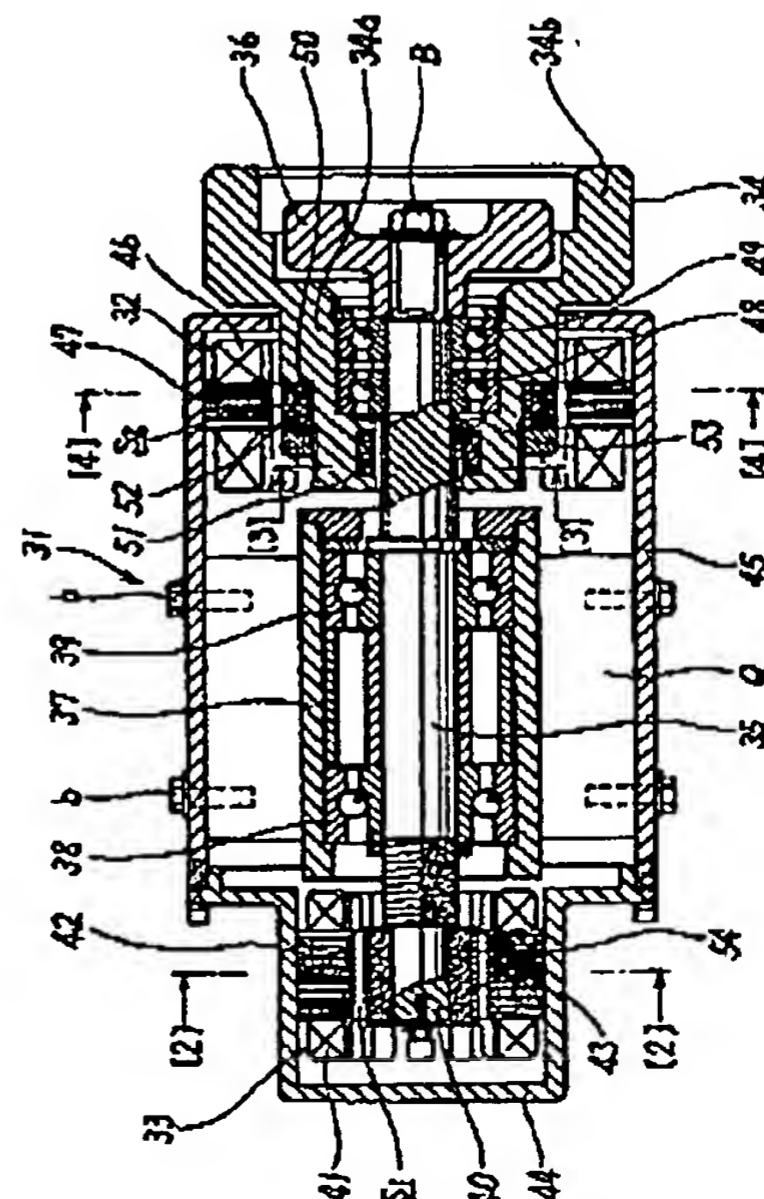
(74) 代理人 弁理士 飯阪 泰雄

(54) 【発明の名称】 同心二軸同時回転装置

(57) 【要約】

【課題】 従来より装置全体をさらにコンパクトにする同心二軸同時回転装置を提供すること。

【解決手段】 第1電動機で駆動回転される円筒状の OUTER 軸と、回転数制御される第2電動機の回転子に同軸となって取付けられて、該 OUTER 軸の中空部に同心となって挿入支持される INNER 軸とから成り、前記回転数制御モータにより INNER 軸の回転数を変更させて、両軸の回転数差を設定回転数に制御する構成の同心二軸同時回転装置において、前記 OUTER 軸の一部が前記第1電動機の回転子であり、該一部が該第1電動機の固定子の内側に同心的に配設されていることを特徴とする同心二軸同時回転装置。



(2)

特開平 1 0 - 3 0 4 6 3 1

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 電動機で駆動回転される円筒状のアウトター軸と、回転数制御される第 2 電動機の回転子に同軸となって取付けられて、該アウトター軸の中空部に同心となって挿入支持されるインナー軸とから成り、前記回転数制御モータによりインナー軸の回転数を変更させて、両軸の回転数差を設定回転数に制御する構成の同心二軸同時回転装置において、

前記アウトター軸の一部が前記第 1 電動機の回転子であり、該一部が該第 1 電動機の固定子の内側に同心的に配設されていることを特徴とする同心二軸同時回転装置。

【請求項 2】 前記アウトター軸の前記一部の内周面に永久磁石を装着し、前記アウトター軸の回転により前記インナー軸に誘導回転力を生じさせることを特徴とする請求項 1 に記載の同心二軸同時回転装置。

【請求項 3】 前記アウトター軸の前記一部の内周面に永久磁石を装着すると共に、前記インナー軸の外周面に、誘導電流を流すための二次導体を設け、前記アウトター軸の回転により前記インナー軸に誘導回転力を生じさせることを特徴とする請求項 1 に記載の同心二軸同時回転装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、紡績機などで使用される同心二軸同時回転装置に関し、更に詳しくは、アウトター軸の内部にインナー軸が挿入支持されて、インナー軸を駆動する回転数制御モータにより両軸の回転数差を設定回転数に制御する構成の同心二軸同時回転装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最初に、図 6 を参照にして、紡糸機に使用されている従来の同心二軸同時回転装置について説明する。円筒状のアウトター軸 S_1 の内側にはインナー軸 S_2 が挿入されて、該インナー軸 S_2 は、アウトター軸 S_1 の両端部に配設された一対の軸受 1 a、1 b を介して支持されている。アウトター軸 S_1 は、一対の支持ローラ 2 により水平に支持された状態で、その外周面に部分的に巻回されたベルト 3 により駆動回転される。ベルト 3 は下方へと延在し、図示しない電動機の回転軸に固定されたプーリに巻回されている。一方、インナー軸 S_2 の一端部は、アウトター軸 S_1 の端部（軸受 1 a の部分）から大きく突出していて、その突出した端部は、永久磁石型同期モータ（回転数制御用モータ） M' の回転子を構成する永久磁石 4' に同軸となって取付けられている。該同期モータ M' のケーシング 5' の内側には、固定子 6' が設けられている。また、アウトター軸 S_1 、及びインナー軸 S_2 の先端部には、それぞれ紡糸用の口金 7、8 が一体に取付けられている。なお、図 6 において 9 は、同期モータ M' のケーシング 5 を固定しているベース板 11 の突出部 11 a の先端に設けられたス

ラストボールを示し、インナー軸 S_2 のスラスト荷重を受ける。

【0003】このため、アウトター軸 S_1 はベルト 3 により駆動回転されると共に、インナー軸 S_2 は同期モータ M' により駆動回転される。アウトター軸 S_1 、及びインナー軸 S_2 の各回転は、それぞれ第 1 及び第 2 の各センサ 12、13 により検出され、負荷などに応じてアウトター軸 S_1 の回転数変動した場合には、これに対応して同期モータ M' によりインナー軸 S_2 の回転数を変更させて、両軸 S_1 、 S_2 の回転数差を設定回転数となるように制御されている。

【0004】このように従来装置においては、そのインナー軸 S_2 の駆動力は、全て同期モータ M' に依存する構造であるために、その容量が大きくなり、ひいては装置全体も大型化してしまう。また、同期モータ M' が大型化することにより、インナー軸 S_2 におけるアウトター軸 S_1 の軸端（軸受 1 a の部分）からの突出長（ L' ）が長くなる。これにより、インナー軸 S_2 の支持剛性が低下して、振動などが発生し易くなる。

【0005】本出願人は、先に上記構成の同心二軸同時回転装置において、インナー軸の駆動回転力の一部を他から得ることにより回転数制御用モータの容量を小さくして、装置の小型化、高剛性化などを図ることを課題として、図 7 及び図 8 に示す装置を開発した。

【0006】これについて説明する。なお、上記従来の同心二軸同時回転装置と同一部分には同一符号を付し、重複説明を避けて、特徴的部分についてのみ説明する。図 7 は、同心二軸同時回転装置の縦断面図であり、図 8 は、図 7 の [8] - [8] 線拡大断面図である。アウトター軸 S_1 の内周面には、横断面が円弧状をした 2 極構造の永久磁石 21 が軸方向のほぼ全長に亘って一体に装着されている。永久磁石 21 の相互間の空間はスペース W で補完され、全体として円環状をなしている。一方、インナー軸 S_2 の外周面には、誘導電流を流すための二次導体を構成する銅パイプ 22 が覆い被せられている。また、永久磁石型同期モータ M の構造は、上記従来装置の同期モータ M' と同じであるが、その容量はこの従来の同期モータ M' よりも小さくなっている。これに対応して、インナー軸 S_2 における軸受 1 a からの突出長（ L ）は、従来のインナー軸 S_2 の突出長（ L' ）よりも短くなっている。

【0007】このような同心二軸同時回転装置においては、内周面に永久磁石 21 が装着されたアウトター軸 S_1 の回転により回転磁界が生じ、インナー軸 S_2 の外周面に設けられた二次導体である銅パイプ 22 に誘導電流が流れることにより、インナー軸 S_2 に対して誘導回転力が作用する。この誘導回転力は、インナー軸 S_2 の回転に必要な駆動回転力の一部となるので、インナー軸 S_2 の回転に必要な駆動回転力から該誘導回転力を差し引いた分のみを永久磁石型同期モータ M から供給すればよ

(3)

特開平 10-304631

3

4

い。この結果、同期モータMは、小容量のもので済むことになって、小型化される。従って、同期モータMは、インナー軸S₁の回転数を制御して、両回転軸S₁、S₂の回転数差を設定回転数に制御する機能と、インナー軸S₁の必要駆動回転力の不足分のみを供給する機能とを有することになって、駆動回転力を供給する機能からは、補助モータとなる。

【0008】また、同期モータMが小型化されることにより、インナー軸S₁の上記突出長(L)が短くなると共に、該インナー軸S₁の自由端部に片持ち状となって取付けられている永久磁石4も軽量となって、インナー軸S₁の支持剛性が高められる。インナー軸S₁の支持剛性が高められることにより、回転時における振動、騒音の発生が少なくなる。更に、アウター軸S₂の内周面に永久磁石21を装着してあるために、この永久磁石21そのものが第1センサ12の被検出体となるため、アウター軸S₂に被検出体を別途設ける必要がない利点がある。

【0009】また、誘導電流を流すためにインナー軸S₁の外周面に設ける二次導体として銅パイプ22が使用されているが、これに替えて、インナー軸S₁の外周面に銅を溶接、溶射、或いは鍍金などさせてもよく、更に銅に替えてアルミニウムを使用してもよい。要するに、インナー軸S₁の外周面は、誘導電流が流れ易い構造にすればよい。なお、上記例においては、アウター軸S₂の内周面に装着された永久磁石21は、2極構造のものであるが、その極数は全く限定されず、リング形状でも適用できる。なお、同期モータMは、回転数制御可能な誘導モータに置き換えることもできる。

【0010】然るに上記装置においては、いづれにしてもベルト3がアウター軸S₂に部分的に巻回され、外方に配設された電動機の回転軸に固定されたプーリにも部分的に巻回され、全体として装置が大型化されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述の問題に鑑みてなされ、装置を従来より小型化しながら同じ効果を奏することができる同心二軸同時回転装置を提供することを課題とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】以上の課題は、第1電動機で駆動回転される円筒状のアウター軸と、回転数制御される第2電動機の回転子と同軸となって取付けられて、該アウター軸の中空部に同心となって挿入支持されるインナー軸とから成り、前記回転数制御モータによりインナー軸の回転数を変更させて、両軸の回転数差を設定回転数に制御する構成の同心二軸同時回転装置において、前記アウター軸の一部が前記第1電動機の回転子であり、該一部が該第1電動機の固定子の内側に同心的に配設されていることを特徴とする同心二軸同時回転装置によって解決される。

【0013】以上の構成により、第1の電動機がいわば装置内に組み込むことができ、外方に拵がっていたベルトもなしとしているので従来より大巾に小型化することができ、省スペースとすることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき図を参照して説明する。図1は同心二軸同時回転装置31の全体を示すが右方に第1電動機32、左方に第2電動機33を配設させている。第1電動機32の更に右方には外側口金34が同心的に配設されており、このロータ部34aは第1電動機32のロータであり、これと一体的に紡糸用の口金部34bが形成されている。第2電動機33のロータ40と同軸に一体化したインナー軸35は図において右方へと延在しており右端部で外側口金34のロータ部34aに嵌着されたベアリング48、49のインナーレースに嵌着されている。さらに第1電動機32と第2電動機33の間にはベアリングハウジング37が配設されており、この両端部に一对のベアリング38、39が嵌着されており、そのインナーレースで上記のインナー軸35を支持している。

【0015】外側口金34と同心的に内側に内側口金36が配設されており、これは上述のインナー軸35の右端部に嵌着されている。更にボルトBにより一体化されている第2電動機33のロータ40の外周には磁石保護リング43（非磁性金属製リングまたはガラスクロスにエポキシ樹脂を含浸させて成る）がリング状に巻かれており、加工時に巻いた上で熱を加えることによりロータ40に接合される。この外表面と環状のすき間S₁を隔てて環状のステータ42がステータハウジング44の内壁面に固定され、ステータに公知のようにしてスロットにコイル41が巻装されている。さらにこのステータハウジング41は筒状の装置ハウジング45に固定されており、この右端部に上述の第1電動機32が配設されている。ベアリングハウジング37には放射状に帯状のリブQが固定されており、この外端に形成したねじ孔にボルトbを螺着、締めつけることにより装置ハウジング45とベアリングハウジング37とが一体化されている。第1電動機32のロータは外側口金34のロータ部34aであり、これに図4に明示されるようにリング状の磁石50が嵌着固定されており、この外周部にもやはり磁石保持リング52が上述の保持リング43と同様に構成されて接合されている。ロータ部34aと同心的に外方にステータ47が装置ハウジング45の内壁面に固定されており、このスロットにコイル46が巻装されている。ステータ47と永久磁石50（正確にはこれに嵌着されている保持リング50）との間にすき間S₂が設けられている。図3に明示されるようにロータ部34aの内周に形成した溝にはリング状永久磁石51が嵌着され、これに必要に応じ保護リング（非磁性金属製）53が嵌着されている。これと隙間S₃を介して対向する鉄

(4)

特開平 10 - 304631

5

で成るインナー軸 35 の一部には銅パイプ 35 a が嵌着されている。本発明の実施の形態は以上のように構成されるが次にこの作用について説明する。

【0016】図示せずとも第 1 電動機 32 および第 2 電動機 33 のコイル 46、41 に三相交流電源が接続されており、このスイッチオンで第 1 電動機 32、第 2 電動機 33 が所定の回転数で回転する。これは約数万 rpm でありインナー軸 35 は第 2 電動機 33 により駆動されるのであるが、この回転速度はアウター軸としての口金 34 の回転数より数千 rpm 大きく設定されている。すなわちアウター軸 34 の負荷によりこの回転数が低下したり、増加したりするとこの所定の速度差を維持するように第 2 電動機 33 の回転数は制御される。このために第 2 電動機 33 は同期モータであるが、インナー軸 35 は正確に同期周波数で回転し、目標の回転数差を維持する。また、外側口金 34 のロータ部 34 a の内周壁面に固定された永久磁石 53 はその回転によりインナー軸 35 の外周壁面部である銅部分 35 a に誘導電流を流し、これによりこれに回転力を与えて第 2 電動機 33 の駆動力を補助する。これは従来の同心二軸同時回転装置と同作用であるが、これによって第 2 電動機 33 の上述の所定の回転数差を維持するための制御を容易とする。本発明の実施の形態は以上のように構成され、作用を行うので従来のようにアウター軸を駆動するためのベルトが不要であり、いわば装置 31 内に内蔵させているので装置全体を従来より大幅に小型化することができ、また、従来と同様に第 2 電動機 33 の容量も小さくして軸方向の長さを小として支持剛性が大であるので振動を少なくすることができる。更にベルトのような伝達ロス要素がなく、省エネルギーとなる。

【0017】以上、本発明の実施の形態について説明したが、勿論、本発明はこれらに限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

【0018】例えば以上の実施の形態では第 1 電動機 32 および第 2 電動機 33 共にロータに永久磁石 50、54 を用いて同期モータとしたがこれを誘導電動機としても良い。すなわちこれらロータを例えばリネージュ型の

6

銅部分を含むロータで形成してもよく、別途制御装置により制御する。以上の実施の形態では従来例と同様にインナー軸 35 およびアウター軸である第 2 の外側口金 34 の回転数を検出するセンサを図示しなかったが、これらの検出出力により第 2 電動機 33 の回転数を制御して第 1 電動機 32 により駆動されるロータ部 34 a との回転数差を所定の値とするようにしてもよい。また以上の実施例ではインナー軸 35 の外周壁部は銅材で成るとし、これに誘導電流を流して第 2 電動機 33 の補助力としたがインナー軸 35 全体を非磁性材の金属で成るものとしても良い。或いは場合によっては磁性金属、例えば全体が鉄で成っていてもよい。例えば全体が非磁性材である銅で形成しても同様な効果が得られる。

【0019】

【発明の効果】以上述べたように本発明の同心二軸同時回転装置によれば、従来より大幅に装置全体をコンパクトとしながら従来と同様な効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態による同心二軸同時回転装置の断面図である。

【図 2】図 1 における 2-2 線方向断面図である。

【図 3】図 1 における 3-3 線方向断面図である。

【図 4】図 1 における 4-4 線方向断面図である。

【図 5】同装置の正面図である。

【図 6】従来例の同心二軸同時回転装置の断面図である。

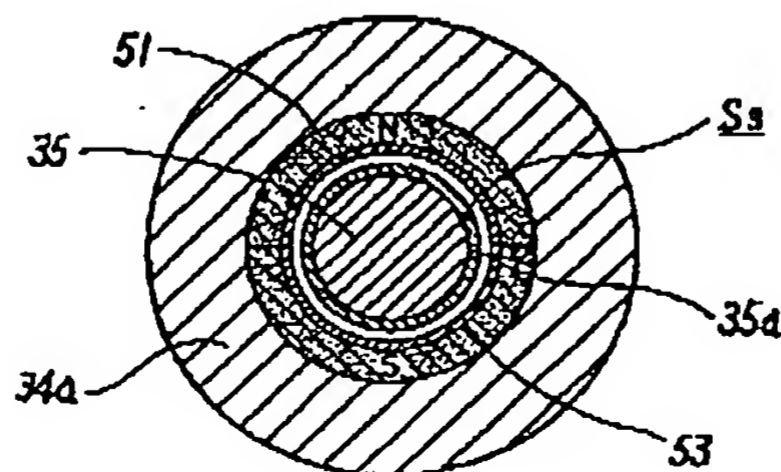
【図 7】他従来例の同心二軸同時回転装置の断面図である。

【図 8】図 7 における 8-8 線方向拡大断面図である。

【符号の説明】

- 31 同心二軸同時回転装置
- 32 第 1 電動機
- 33 第 2 電動機
- 35 インナー軸
- 36 内側口金
- 34 外側口金
- 34 a ロータ部

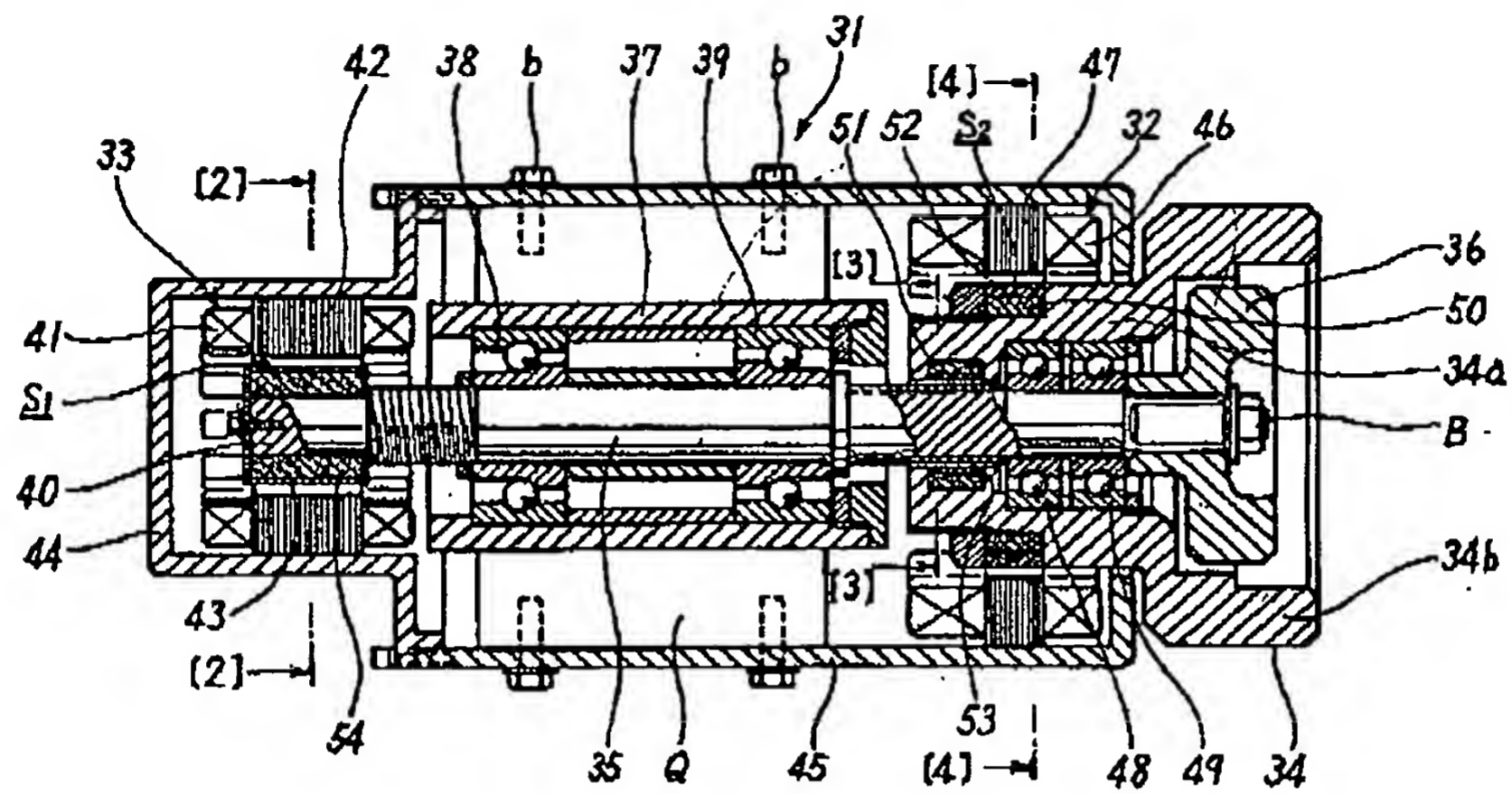
【図 3】



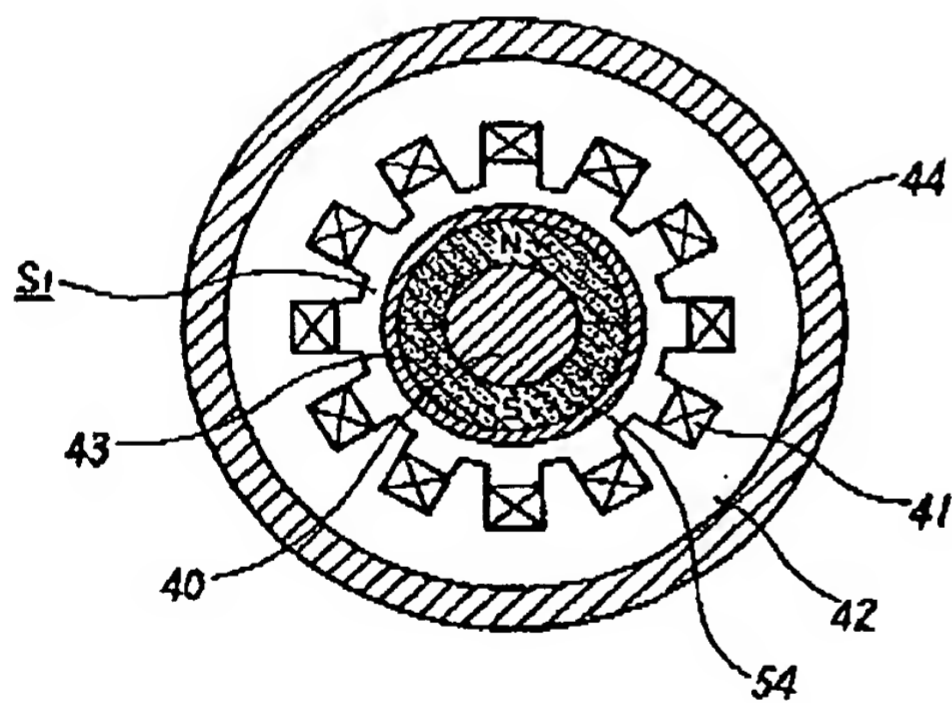
(5)

特開平 1 0 - 3 0 4 6 3 1

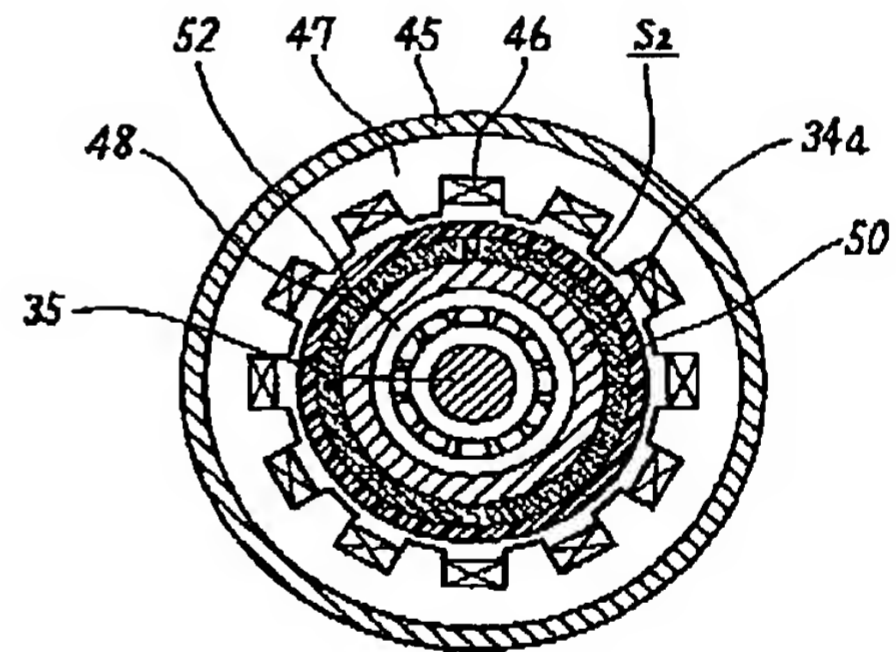
【図 1】



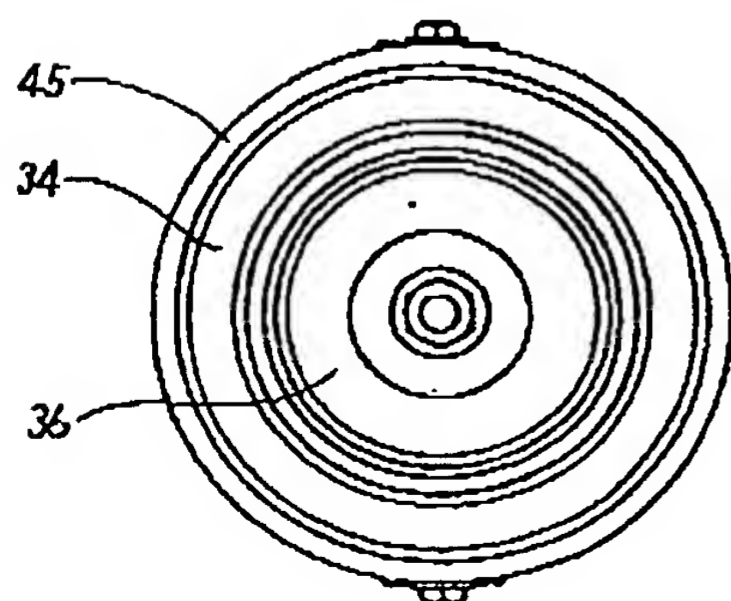
【図 2】



【図 4】



【図 5】



(7)

特開平 1 0 - 3 0 4 6 3 1

【図 8】

